

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 6 月 23 日 (23.06.2005)

PCT

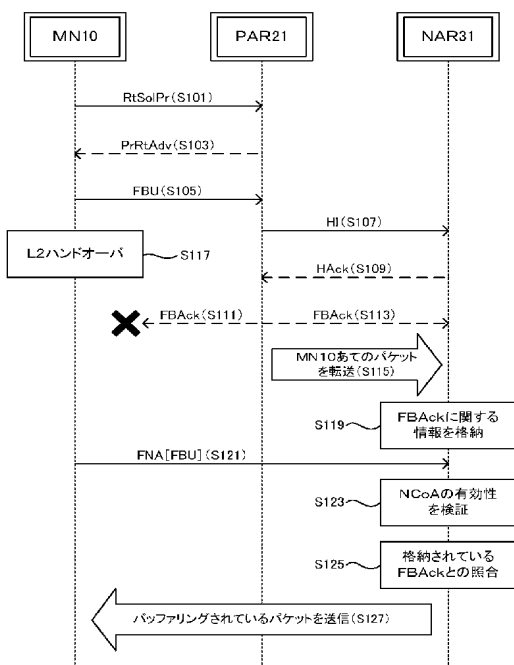
(10) 国際公開番号  
WO 2005/057960 A1

- (51) 国際特許分類: **H04Q 7/22, 7/34, H04L 12/28**
- (72) 発明者; および
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/018486
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 阿相 啓吾 (ASOU, Keigo).
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 10 日 (10.12.2004)
- (74) 代理人: 二瓶 正敬 (NIHEL, Masayuki); 〒1600022 東京都新宿区新宿 2-8-8 とみん新宿ビル 2 F Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2003-413778  
2003 年 12 月 11 日 (11.12.2003) JP
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).

[ 続葉有 ]

(54) Title: COMMUNICATION HANDOVER METHOD, COMMUNICATION SYSTEM, COMMUNICATION MESSAGE PROCESSING METHOD, AND COMMUNICATION MESSAGE PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信ハンドオーバー方法、通信システム、通信メッセージ処理方法並びに通信メッセージ処理用プログラム



S117... L2 HANDOVER  
S115... TRANSFER PACKET DESTINED TO MN10  
S119... STORE INFORMATION ON FBAck  
S123... VERIFY VALIDITY OF NCoA  
S125... CORRELATE WITH FBAck STORED  
S127... TRANSMIT PACKET BUFFERED

(57) Abstract: There is disclosed a technique for reducing the delay which may occur in the conventional FMIP (high-speed handover technique) and reducing the packet loss. When NAR (access router connected to a mobile terminal (MN) (10) after handover) (31) receives an FBAck message from PAR (access router connected to the MN before handover) (21) by the technique (step S113), the NAR temporarily stores the FBAck message (step S119). Upon reception of an FNA message containing an FBU message from the MN (step S121), the FBAck message stored in step S119 is referenced and the FBU message in the FNA message is correlated (step S125). If a corresponding FBAck message exists, a packet destined to the MN which is buffered is transmitted to the MN (step S127).

(57) 要約: 従来のFMIP(高速ハンドオーバー技術)において起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させる技術が開示され、その技術によってNAR(ハンドオーバー後に移動端末(MN)10が接続するアクセスルータ)31は、PAR(ハンドオーバー前にMNが接続しているアクセスルータ)21からFBAckメッセージを受信した場合(ステップS113)、このFBAckメッセージを一時的に格納しておく(ステップS119)。そして、MNからFBUメッセージを含むFNAメッセージを受信した場合(ステップS121)には、ステップS119で格納したFBAckメッセージを参照して、FNAメッセージ内のFBUメッセージの照合を行い(ステップS125)、対応するFBAckメッセージが存在する場合には、MNに対して、バッファリングされているMNあてのパケットをMNに対して送信する(ステップS127)。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

通信ハンドオーバー方法、通信システム、通信メッセージ処理方法並びに  
通信メッセージ処理用プログラム

## 技術分野

[0001] 本発明はレイヤ3における通常のハンドオーバーが抱える遅延を軽減させ、パケットロスを低減させることを可能とする通信ハンドオーバー方法、通信システム、通信メッセージ処理方法並びに通信メッセージ処理用プログラムに関する。

## 背景技術

[0002] 従来、モバイルIP (Mobile IP:以降、MIPと呼ぶ)の技術を利用した通常のレイヤ3ハンドオーバーでは防ぐことができないパケットロスを最小限に抑え、リアルタイム性が要求されるインターネットアプリケーションにとって有効な手段を提供する技術として、高速ハンドオーバー (Fast Mobile IP:以降、FMIPと呼ぶ)の技術が知られている(例えば、下記の非特許文献1参照)。以下、図1と、図3及び図4とを参照しながら、FMIPについて説明する。

[0003] 図1に示す無線通信システムは、インターネットなどのIPネットワーク(通信ネットワーク)15、IPネットワーク15に接続する複数のサブネット(サブネットワークとも呼ばれる)20、30、これらの複数のサブネット20、30のいずれかに接続することが可能な移動端末(MN:Mobile Node)10を含んでいる。なお、図1では、複数のサブネット20、30として、2つのサブネット20、30が図示されている。

[0004] サブネット20は、IPパケット(パケットデータ)に対するルーティングを行うアクセスルータ(PAR)21、固有の無線カバーエリア(通信可能領域)24、25をそれぞれ形成する複数のアクセスポイント(AP:Access Point)22、23により構成されている。これらのAP22、23は、それぞれPAR21に接続されており、PAR21は、IPネットワーク15に接続されている。また、図1では、複数のAP22、23として、2つのAP22、23が図示されている。また、サブネット30に関しても、アクセスルータ(NAR)31及び複数のAP32、33により、上述のサブネット20と同一の接続態様によって構成されている。

[0005] なお、ここでは、MN10が、AP23が形成する無線カバーエリア25内からオーバーラ

ップエリア26を通してAP32が形成する無線カバーエリア34内に移動する際に、サブネット20からサブネット30へのハンドオーバを行う場合を想定しており、以降、AP23の上位に存在し、ハンドオーバ以前にMN10が接続しているアクセスルータをPAR (Previous Access Router) 21と呼び、ハンドオーバ以後にMN10が接続するAP32の上位に存在するアクセスルータをNAR (New Access Router) 31と呼ぶことにする。

[0006] また、サブネット20の構成要素であるPAR21と、サブネット30の構成要素であるNAR31とは、IPネットワーク15を通じて通信を行うことが可能であり、すなわち、サブネット20とサブネット30とは、IPネットワーク15を通じてつながっている。

[0007] 次に、図1を参照しながら、FMIPにおける動作について説明する。FMIPには、MN10がハンドオーバ前に接続しているリンク(ハンドオーバ前のリンク)において、FB Ackメッセージを受信するか否かに応じて、2つの動作モードが存在する。これは、MN10がハンドオーバ前のリンクでFBUメッセージを送信するか否かに依存していると言える。

[0008] まず、MN10がハンドオーバ前のリンクでFBUメッセージを送信した場合のFMIPの動作について説明する。図3は、従来の技術におけるMN10がハンドオーバ前のリンクでFBUメッセージを送信した場合のFMIPの動作モードの概要を示すシーケンスチャートである。

[0009] 例えば、MN10がPAR21のエリア(AP23の無線カバーエリア25)からNAR31のエリア(AP32の無線カバーエリア34)への移動を開始した場合、レイヤ2によってその移動が検出され、それを起点としてレイヤ3におけるハンドオーバが開始される。このハンドオーバの開始決定は、例えば、オーバラップエリア26におけるAP23からの受信電界強度とAP32からの受信電界強度との比較などによって行われる。

[0010] MN10は、移動先となるAP32のAP-ID(各APの識別情報)を含む情報がレイヤ2から通知された場合、まず、現在接続しているPAR21に対して、AP32のAP-IDを含むRtSolPr(Router Solicitation for Proxy、又はRouter Solicitation for Proxy Advertisement)メッセージを送信する(ステップS401)。このRtSolPrメッセージを受信したPAR21は、MN10から通知されたAP32のAP-IDに基づいて、近隣に存在

するアクセスルータを検索してNAR31の情報を取得するか、あるいは、すでに検索済みの情報(PAR21に保持されている情報)からNAR31の情報を取得する。

[0011] そして、PAR21は、NAR31の情報(例えば、NAR31が構成するサブネット30のネットワークプレフィックスなどの情報)を含むPrRtAdv(Proxy Router Advertisement)メッセージを、RtSolPrメッセージのレスポンスとして、MN10に送信する(ステップS403)。PrRtAdvメッセージを受信したMN10は、PrRtAdvメッセージに含まれるサブネット30のネットワークプレフィックスと、MN10自身のリンクレイヤアドレスなどを用いて、サブネット30において適合し得るアドレスであるNCoA(New Care of Address)を生成し、このNCoAを含むFBU(Fast Binding Update)メッセージをPAR21に送信する(ステップS405)。

[0012] FBUメッセージを受信したPAR21は、MN10において生成されたNCoAがサブネット30で使用可能なアドレスか否かを確認するために、このNCoAを含むHI(Handover Initiate)メッセージをNAR31に送信する(ステップS407)。NAR31は、HIメッセージを受けて、このHIメッセージに含まれるNCoAが有効なものであるか否かを検証し、NCoAが有効である場合は、その結果を示すステータスを指定したHAck(Handover Acknowledge)メッセージをPAR21に送信する(ステップS409)。PAR21は、HAckメッセージを受信した場合、その結果を通知するFBAck(Fast Binding Acknowledgement)メッセージをMN10及びNAR31に送信する(ステップS411、S413)とともに、MN10あての packets をNAR31に転送する(ステップS415)。NAR31は、PAR21からMN10あての packets が転送されてきた場合には、packets のバッファリングを行う。

[0013] その後、MN10は、サブネット30への実際の移動を開始して、例えば、AP23からAP32へのL2ハンドオーバーなどを行い(ステップS417)、NAR31への接続切り換え直後に、NAR31への接続の通知及びバッファリングされている packets の送信要求を行うためのFNA(Fast Neighbor Advertisement)メッセージを、NAR31に対して送信する(ステップS419)。NAR31は、このFNAメッセージを受けて、バッファリングされているMN10あての packets をMN10に送信する(ステップS421)。

[0014] 次に、MN10がハンドオーバー前のリンクでFBUメッセージを送信せず、ハンドオー

バ後のリンクでFNA(FBUを含むメッセージ)を送信した場合のFMIPの動作について説明する。図4は、従来の技術におけるMN10がハンドオーバ後のリンクでFNA[FBU]メッセージを送信した場合のFMIPの動作モードの概要を示すシーケンスチャートである。

- [0015] MN10は、図3に示す動作モードと同様に、RtSolPrメッセージを送信して(ステップS501)、PrRtAdvメッセージを受信する(ステップS503)が、その後、図3に示す動作モードにおけるFBUメッセージの送信(図3のステップS405)を行わずに、サブネット30への実際の移動を開始して、例えば、AP23からAP32へのL2ハンドオーバなどを行う(ステップS505)。
- [0016] そして、MN10は、NAR31への接続切り換え直後に、NAR31に対して、内部にFBUメッセージを含むFNAメッセージ(このメッセージをFNA[FBU]と記載する)を送信する(ステップS507)。NAR31は、FNAメッセージに含まれているNCoAの有効性を検証し(ステップS509)、このNCoAが有効なものである場合には、PAR21に対してFBUメッセージを送信する(ステップS511)。なお、このNCoAが有効なものではない場合には、NCoAが使用できないことを通知するNAAck(Neighbor Advertisement Acknowledgment)メッセージをMN10に送信する。
- [0017] PAR21は、このFBUメッセージに対する応答として、FBAckメッセージをNAR31に送信する(ステップS513)とともに、MN10あての packets をNAR31に転送する(ステップS515)。NAR31は、PAR21からFBAckメッセージを受信するとともに、PAR21から受信したMN10あての packets をMN10に転送する(ステップS517)。
- [0018] 図3に示す動作モードは、L2ハンドオーバ前において、メッセージのやり取りや様々な処理(例えば、NCoAの検証などの処理)が多く行われる一方、図4に示す動作モードは、L2ハンドオーバ前に行われるメッセージのやり取りや様々な処理は比較的少なく、L2ハンドオーバ後にメッセージのやり取りや様々な処理が行われる。したがって、図3に示す動作モードは、MN10がハンドオーバを決定してからL2ハンドオーバを行うまでの時間が比較的長い低速移動時に有効と言えるモードであり、一方、図4に示す動作モードは、MN10がハンドオーバを決定してからL2ハンドオーバを行うまでの時間が比較的短い高速移動時に有効と言えるモードである。

[0019] なお、下記の非特許文献1には、図3に示す動作モードにおいて、PAR21が、MN10に対してFBAckメッセージを送信する(ステップS411)とともに、NAR31に対してFBAckメッセージを送信する(ステップS413)旨が開示されているが、NAR31に対して送信されるFBAckメッセージの使用方法については、まったく言及されていない。

非特許文献1:Rajeev Koodli “Fast Handovers for Mobile IPv6”, draft-ietf-mobility-fast-mipv6-08, October 2003

[0020] しかしながら、上述の図3に示す動作モードにおいて、ステップS405でMN10がFBUメッセージを送信したにもかかわらず、その後、PAR21からFBAckメッセージを受信せずにL2ハンドオーバーを行って、接続するリンクの切り換えを行ってしまう場合も考えられる。このような場合、MN10は、本来ならFBAckメッセージの受信によって把握可能なFBUメッセージの正常処理を把握できず、すなわち、FBUメッセージが正常に処理されたか否かが把握できないまま、リンクの切り換えを行うことになる。そこで、MN10は、NAR31と同一のリンクに接続した直後、図4に示すステップS507のように、NAR31に対してFNA[FBU]メッセージの送信を行う。

[0021] このような状況における動作を示すシーケンスチャートは、図5に図示されたものとなる。図5は、従来の技術におけるMNがFBUメッセージの送信後、FBAckメッセージを受信する前にL2ハンドオーバーを行った場合の動作の概要を示すシーケンスチャートである。この図5に示すシーケンスチャートは、基本的に、図3に示す動作モードの前半部(ステップS401～S417、ただし、ステップS417のL2ハンドオーバーはFBAckメッセージの受信前に行われており、MN10は、ステップS411でPAR21からのFBAckメッセージを受信できない)と、図4に示す動作モードの後半部(ステップS507～S517、ただし、ステップS515の packets 転送はステップS415ですでに開始されている)との組み合わせにより構成されている。

[0022] 図5に示すシーケンスチャートにおいて、NAR31は、ステップS407におけるHIメッセージの受信後、HIメッセージに含まれるNCoAの検証を行ったにもかかわらず、再び、ステップS507でFNA[FBU]メッセージを受信し、再度、NCoAの検証を行うとともに、PAR21との間でFBUメッセージ及びFBAckメッセージのやり取り(ステッ

プS511及びS513)が必要となる。また、PAR21は、ステップS405におけるFBUメッセージの受信後、NAR31との間でHIメッセージ及びHAckメッセージのやり取り(ステップS407及びS409)を経た後に、ステップS411でMN10に対してFBAckメッセージを送信したにもかかわらず、再び、ステップS511でNAR31からFBUメッセージを受信し、ステップS513でNAR31に対してFBAckメッセージを送信する必要がある。

[0023] 以上の問題点をまとめてみると下記のようになる。

MN10が、ハンドオーバー前にPAR21に対してFBUメッセージを送信したにもかかわらず、その後、PAR21からFBAckメッセージを受信する前に、PAR21からNAR31に接続を切り換えた場合；

(1) PAR21は、MN10からFBUメッセージを受信した後、HIメッセージ及びHAckメッセージの送受信を経て、FBAckメッセージを送信したにもかかわらず、再度、NAR31からFBUメッセージを受信してFBAckメッセージを送信する必要がある。

(2) NAR31は、HIメッセージに含まれるNCoAの検証及びFNA[FBU]メッセージに含まれるNCoAの検証を二重に行う必要がある。

[0024] これらの問題点(1)、(2)は、いずれもネットワークリソースの増加(通信トラフィックの増加や、PAR21及びNAR31における処理負荷の増加)をもたらすだけではなく、NAR31からMN10に対するMN10あてのパケットの転送開始を遅延させる原因になるとともに、PAR21からNAR31に対して転送されるパケットの量が増加するため、パケットロスが起こる可能性を増大させるという問題を引き起こす。

#### 発明の開示

[0025] 上記問題に鑑み、本発明は、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることを可能とする通信ハンドオーバー方法、通信システム、通信メッセージ処理方法並びに通信メッセージ処理用プログラムを提供することを目的とする。

[0026] 上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバー方法は、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無



線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に実施される通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成するステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あての packets の転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記 packets をバッファリングするステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージ内の前記アドレス情報の有効性を確認するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記 packets を送

信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0027] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記通信ハンドオーバー方法に加えて、前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPと同様に、HIメッセージ及びHAckメッセージの送受信によるNCoAの有効性の検証を行うことが可能となる。

[0028] また、上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバー方法は、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に実施される通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成するステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記アドレス情報が有効である旨を通知する前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0029] また、上記目的を達成するため、本発明の通信ハンドオーバー方法は、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に実施される通信ハンドオーバー

方法であって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成するステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を、前記アドレス情報が有効であるか否かを示す情報と共に格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在し、かつ、前記FBAckメッセージに関する情報と関連して、前記アドレス情報が有効である旨を示す情報が格納されている場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

- [0030] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記通信ハンドオーバー方法に加えて、前記FBAckメッセージに関する情報として、前記FBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報が利用される。

この構成により、FBAckメッセージに関する情報として格納されたFBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報に基づいて、FNAメッセージに含まれるFBUメッセージとの照合を行うことが可能となる。

- [0031] さらに、本発明の通信ハンドオーバー方法は、上記通信ハンドオーバー方法に加えて、前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージとの照合が行われた前記FBAckメッセージに関する情報を削除するステップを有している。

この構成により、第2アクセスルータに保持されるFBAckメッセージに関する情報のうち、不必要となった情報を削除することが可能となる。

- [0032] また、上記目的を達成するため、本発明の通信システムは、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されており、移動端末が、無線通信を介して前記第1サブネット又は前記第2サブネットとの接続を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成し、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBU

メッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を格納し、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングし、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージ内の前記アドレス情報の有効性を確認し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行い、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するよう構成されている。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0033] さらに、本発明の通信システムは、上記通信システムに加えて、前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効

性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するよう構成されている。

この構成により、従来のFMIPと同様に、HIメッセージ及びHAckメッセージの送受信によるNCoAの有効性の検証を行うことが可能となる。

[0034] また、上記目的を達成するため、本発明の通信システムは、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されており、移動端末が、無線通信を介して前記第1サブネット又は前記第2サブネットとの接続を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成し、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記アドレス情報が有効である旨を通知する前記FBAckメッセージに関する情報を格納し、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あての packets の転送を開始し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記 packets をバッファリングし、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2

ハンドオーバを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行い、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するよう構成されている。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0035] また、上記目的を達成するため、本発明の通信システムは、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されており、移動端末が、無線通信を介して前記第1サブネット又は前記第2サブネットとの接続を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成し、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセ



ージに関する情報を、前記アドレス情報が有効であるか否かを示す情報と共に格納し、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングし、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行い、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在し、かつ、前記FBAckメッセージに関する情報と関連して、前記アドレス情報が有効である旨を示す情報が格納されている場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するよう構成されている。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0036] さらに、本発明の通信システムは、上記通信システムに加えて、前記FBAckメッセージに関する情報として、前記FBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報が利用される。

この構成により、FBAckメッセージに関する情報として格納されたFBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報に基づいて、FNAメッセージに含まれるFBUメッセージとの照合を行うことが可能となる。

[0037] さらに、本発明の通信システムは、上記通信システムに加えて、前記第2アクセスル

ータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージとの照合が行われた前記FBAckメッセージに関する情報を削除するよう構成されている。

この構成により、第2アクセスルータに保持されるFBAckメッセージに関する情報のうち、不必要となった情報を削除することが可能となる。

[0038] また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に、前記第2アクセスルータで実施される通信メッセージ処理方法であって、

前記第1アクセスルータから、前記移動端末で生成された前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を含むFBUメッセージの応答メッセージであるFBAckメッセージを受信するステップと、

前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、

前記FBAckメッセージの送信と共に開始した前記移動端末あての packets の転送によって送られてくる前記移動端末あての前記 packets をバッファリングするステップと、

前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためにL2ハンドオーバーを行った前記移動端末から、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを受信するステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージ内の前記アドレス情報の有効性を確認するステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記 packets を送信するステップとを有してい

る。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0039] さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記通信メッセージ処理方法に加えて、前記第1アクセスルータから、前記アドレス情報を含むHIメッセージを受信するステップと、

前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHACKメッセージを送信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPと同様に、HIメッセージ及びHACKメッセージの送受信によるNCoAの有効性の検証を行うことが可能となる。

[0040] また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に、前記第2アクセスルータで実施される通信メッセージ処理方法であって、

前記第1アクセスルータから、前記移動端末で生成された前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を含むHIメッセージを受信するステップと、

前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHACKメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータから、前記FBUメッセージの応答となるFBACKメッセージを受信するステップと、

前記第1アクセスルータから受信した前記アドレス情報が有効である旨を通知する前記FBACKメッセージに関する情報を格納するステップと、

前記FBACKメッセージの送信と共に開始した前記移動端末あてのパケットの転送によって送られてくる前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと

、

前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためにL2ハンドオーバを行った前記移動端末から、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを受信するステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0041] また、上記目的を達成するため、本発明の通信メッセージ処理方法は、第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に、前記第2アクセスルータで実施される通信メッセージ処理方法であって、

前記第1アクセスルータから、前記移動端末で生成された前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を含むHIメッセージを受信するステップと、

前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータから、FBUメッセージの応答となるFBAckメッセージを受信するステップと、

前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を、前記アドレス情報が有効であるか否かを示す情報と共に格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセス

ルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと、

前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためにL2ハンドオーバを行った前記移動端末から、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを受信するステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在し、かつ、前記FBAckメッセージに関する情報と関連して、前記アドレス情報が有効である旨を示す情報が格納されている場合に、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを有している。

この構成により、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となる。

[0042] さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記通信メッセージ処理方法に加えて、前記FBAckメッセージに関する情報として、前記FBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報が利用される。

この構成により、FBAckメッセージに関する情報として格納されたFBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報に基づいて、FNAメッセージに含まれるFBUメッセージとの照合を行うことが可能となる。

[0043] さらに、本発明の通信メッセージ処理方法は、上記通信メッセージ処理方法に加えて、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージとの照合が行われた前記FBAckメッセージに関する情報を削除するステップを有している。

この構成により、第2アクセスルータに保持されるFBAckメッセージに関する情報のうち、不必要となった情報を削除することが可能となる。

[0044] また、本発明によれば、上記の通信メッセージ処理方法をコンピュータにより実行す

るための通信メッセージ処理用プログラムが提供される。

- [0045] 本発明に係る通信ハンドオーバー方法、通信システム、通信メッセージ処理方法並びに通信メッセージ処理用プログラムは、上記構成を有しており、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させるという効果を有している。

#### 図面の簡単な説明

- [0046] [図1]本発明及び従来の技術に共通した無線通信システムの構成を示す模式図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態において、MNがハンドオーバーを行う際の動作を説明するためのシーケンスチャートである。

[図3]従来の技術におけるMNがハンドオーバー前のリンクでFBUメッセージを送信した場合のFMIPの動作モードの概要を示すシーケンスチャートである。

[図4]従来の技術におけるMNがハンドオーバー後のリンクでFBA[FBU]メッセージを送信した場合のFMIPの動作モードの概要を示すシーケンスチャートである。

[図5]従来の技術におけるMNがFBUメッセージの送信後、FBAckメッセージを受信する前にL2ハンドオーバーを行った場合の動作の概要を示すシーケンスチャートである。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0047] 以下、図面を参照しながら、本発明の第1及び第2の実施の形態について説明する。本発明の第1及び第2の実施の形態における説明においても、従来の技術の説明において参照した図1に示す無線通信システムの構成を参照する。すなわち、MN10が、AP23が形成する無線カバーエリア25内からオーバーラップエリア26を通してAP32が形成する無線カバーエリア34内に移動する際に、サブネット20からサブネット30へのハンドオーバーを行う場合を想定する。

- [0048] <第1の実施の形態>

次に、図2に示すシーケンスチャートを参照しながら、図1に示すMN10がサブネット20からサブネット30へのハンドオーバーを行う際に行われる本発明の第1の実施の形態に係る動作について説明する。図2は、本発明の第1の実施の形態において、M

Nがハンドオーバを行う際の動作を説明するためのシーケンスチャートである。

- [0049] ハンドオーバの開始決定を行ったMN10は、移動先となるAP32のAP-ID(各APの識別情報)を含む情報がレイヤ2から通知された場合、まず、現在接続しているPAR21に対して、AP32のAP-IDを含むRtSolPrメッセージを送信する(ステップS101)。RtSolPrメッセージを受信したPAR21は、MN10から通知されたAP32のAP-IDに基づいて、NAR31の情報(例えば、NAR31が構成するサブネット30のネットワークプレフィックスなどの情報)を取得し、NAR31の情報を含むPrRtAdvメッセージを、RtSolPrメッセージのレスポンスとして、MN10に送信する(ステップS103)。
- [0050] PrRtAdvメッセージを受信したMN10は、PrRtAdvメッセージに含まれるサブネット30のネットワークプレフィックスと、MN10自身のリンクレイヤアドレスなどを用いて、サブネット30において適合し得るNCoAを生成し、このNCoAを含むFBUメッセージをPAR21に送信する(ステップS105)。
- [0051] なお、MN10は、ハンドオーバ前に接続しているリンクからFBUメッセージを送信する場合には、このFBUメッセージ内にステートレスに生成されたNCoAを含ませなくてはならないという規定があり、ここでも、上記規定に従って、MN10からPAR21に対して、NCoAを含むFBUメッセージが送信される。
- [0052] FBUメッセージを受信したPAR21は、MN10において生成されたNCoAがサブネット30で使用可能なアドレスか否かを確認するために、このNCoAを含むHIメッセージをNAR31に送信し(ステップS107)、NAR31は、このHIメッセージに含まれるNCoAが有効なものであるか否かを検証する。NCoAが有効である場合は、その結果を示すステータスを指定したHAckメッセージをPAR21に送信する(ステップS109)。なお、NCoAが有効ではない場合には、NAR31は、その結果を示すステータスを指定したHAckメッセージや、さらには、MN10に対して割り当てるNCoAを含むHAckメッセージをPAR21に送信するが、ここでは、NCoAが有効である場合について説明する。また、従来と同様、HIメッセージ及びHAckメッセージの送受信に関しては省略可能である。
- [0053] PAR21は、HAckメッセージを受信した場合、NCoAが有効である旨の検証結果を通知するFBAckメッセージをMN10及びNAR31に送信する(ステップS111、S1

13)とともに、MN10あてのパケットをNAR31に転送する(ステップS115)。NAR31は、PAR21からMN10あてのパケットが転送されてきた場合には、パケットのバッファリングを行う。また、NAR31は、ステップS113でPAR21から送信されたFBAckメッセージを受信し、このFBAckメッセージに関する情報を一時的に格納する(ステップS119)。

[0054] なお、FBAckメッセージに関する情報を一時的に格納するための情報格納手段は、RAMなどのメモリやハードディスクなど、NAR31内に存在する任意の情報格納媒体によって実現可能である。また、NAR31が格納すべきFBAckメッセージに関する情報としては、例えば、FBAckメッセージのIPv6ヘッダに指定されている送信元のIPアドレス及び送信先のIPアドレスのペアの情報などが利用可能である。なお、FBAckメッセージのシーケンスナンバーなど、FBAckメッセージに含まれる情報を同時に格納することも可能である。

[0055] 一方、MN10は、PAR21からFBAckメッセージを受信する前に、AP23からAP32へのL2ハンドオーバーを行っており(ステップS117)、ステップS111でPAR21から送信されたFBAckメッセージを受信しない状態で、PAR21のリンクを離れている。MN10は、PAR21からFBAckメッセージを受信していないため、FBUメッセージが正常に処理されたか否かを把握できない状態にある。したがって、MN10は、NAR31と同一のリンクに接続した直後、NAR31に対して、FBUメッセージを含むFNA[FBU]メッセージの送信を行う(ステップS121)。

[0056] NAR31は、FNAメッセージに含まれているNCoAの有効性を検証し(ステップS123)、このNCoAが有効なものである場合には、情報格納手段内に格納されているFBAckメッセージと、FNAメッセージ内のFBUメッセージとの照合を行う(ステップS125)。

[0057] なお、このステップS125におけるFBUメッセージの照合では、例えば、情報格納手段に格納されているFBAckメッセージの送信元及び送信先のIPアドレスのペアの情報と、FNAメッセージに含まれるFBUメッセージの送信元及び送信先のIPアドレスとの照合が行われ、この照合の結果、FNAメッセージに含まれるFBUメッセージに対応するFBAckメッセージがすでに受信済みかどうかの判断が行われる。



- [0058] そして、対応するFBAckメッセージが存在する場合には、NAR31は、MN10がハンドオーバー前にPAR21に対して送信したFBUメッセージ(ステップS105で送信されたFBUメッセージ)がPAR21によって正常に処理されているとみなし、バッファリングされているMN10あてのパケットをMN10に対してすぐに送信する(ステップS127)。
- [0059] 一方、対応するFBAckメッセージが存在しない場合には、NAR31は、従来のFM IPにおける処理と同様に、PAR21に対してFBUメッセージを送信してPAR21からFBAckメッセージを受信した後に、バッファリングされているMN10あてのパケットをMN10に対して送信する。また、ステップS123におけるNCoAの有効性の検証において、NCoAが有効なものではないと判断された場合には、NAR31は、NCoAが使用できないことを通知するNAAckメッセージをMN10に送信する。
- [0060] なお、ステップS125における照合が終了した後は、MN10に係るFBAckメッセージに関する情報を情報格納手段に格納しておく必要はなく、情報格納手段内から削除されることが望ましい。また、所定の時間以上、格納されているFBAckメッセージに関しても、同様に、情報格納手段内から削除されることが望ましい。また、NAR31は、ステップS121でMN10からFBUを含まないFNAメッセージを受信する場合も考えられる。これは、MN10が図3に示す動作モードに対応して動作を行っており、MN10がハンドオーバー前にPAR21からFBAckメッセージをすでに受信している場合に起こり得るものである。このような場合には、NAR31は、情報格納手段に格納されたMN10に係るFBAckメッセージに関する情報を参照する必要はなく、FBUメッセージを含まないFNAメッセージの受信に応じて、このMN10に係るFBAckメッセージを情報格納手段内から削除することが望ましい。
- [0061] 以上、説明したように、本発明の第1の実施の形態によれば、MN10が、ハンドオーバー前にPAR21に対してFBUメッセージを送信したにもかかわらず、その後、PAR21からFBAckメッセージを受信する前に、PAR21からNAR31に接続を切り換えた場合に、NAR31は、PAR21から受信したFBAckメッセージに関する情報を格納しておき、MN10からFNA[FBU]メッセージを受信した場合に、PAR21との間でFBUメッセージ及びFBAckメッセージの送受信を行わずに、情報格納手段に格納さ

れているFBAckメッセージに関する情報を参照することによって、PAR21におけるFBUメッセージの処理が正常に行われたか否かを把握することが可能となる。これにより、PAR21は、MN10からFBUメッセージを受信した後に、NAR31に対してFBAckメッセージを送信した場合には、再度、NAR31からFBUメッセージを受信し、NAR31に対してFBAckメッセージを送信する必要がなくなり、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることが可能となり、発明が解決しようとする課題に挙げられている問題点(1)が解決される。

[0062] <第2の実施の形態>

また、上述の第1の実施の形態では、ステップS123において、NAR31によって、FNAメッセージ内のFBUメッセージに含まれているNCoAの有効性が検証されているが、このステップS123におけるNCoAの有効性の検証を簡単に行えるようにすることも可能である。この場合、NAR31は、ステップS107において、NCoAを含むHIメッセージをPAR21から受信し、このHIメッセージに含まれるNCoAが有効なものであるか否かを検証する。

[0063] そして、このときの検証結果が分かるように、ステップS119において、FBAckメッセージに関する情報を情報格納手段に格納する。具体的には、例えば、FBAckメッセージに関する情報と共に、MN10から受信したNCoAの有効性の検証結果を格納したり、あるいは、NCoAが有効であるという検証結果が得られたMN10に係るFBAckメッセージに関する情報のみを情報格納手段に格納したりすることによって、FBAckメッセージに関する情報と、ステップS107で受信したNCoAの検証結果とを関連付けることが可能となる。

[0064] そして、NAR31は、ステップS123においてNCoAの有効性を検証する場合、FBAckメッセージに関する情報と共に格納されているNCoAの有効性の検証結果(ステップS107で得られた検証結果)を参照するだけで、NCoAが有効か否かを判断することが可能となる。したがって、NAR31は、ステップS123において、ステップS107と同一の処理を行うことなく、NCoAの有効性の検証結果を容易に把握することが可能となる。

[0065] このように、上述の第2の実施の形態によれば、NAR31は、ステップS119におい

て、FBAckメッセージに関する情報と、ステップS107で受信したNCoAの検証結果とを関連付けて格納しておくことにより、情報格納手段内に格納されている情報の参照によって、NCoAの有効性の検証結果を取得することが可能となる。これにより、ステップS123におけるNCoAの有効性の検証を簡単に行えるようにすることが可能となり、発明が解決しようとする課題に挙げられている問題点(1)に加えて、問題点(2)も解決される。

[0066] なお、上述の第1及び第2の実施の形態における説明からも分かるように、非特許文献1に開示されている従来のFMIPの技術が適用されたネットワークにおいて、MN10がハンドオーバー後に接続するNAR31の機能のみを改変することによって、本発明を実現することができる。したがって、MN10及びPAR21の機能や、RtSolPrメッセージ、PrRtAdvメッセージ、FBUメッセージ、HIメッセージ、HAckメッセージ、FBAckメッセージ、FNA[FBU]メッセージなどの各メッセージに関しては、従来のFMIPの技術によって規定されているものを利用することが可能である。

[0067] また、例えば、図3に示す従来のFMIPにおける動作モードが、MN10がハンドオーバーを決定してからL2ハンドオーバーを行うまでの時間が比較的長い低速移動時に有効なモードであり、図4に示す従来のFMIPにおける動作モードが、MN10がハンドオーバーを決定してからL2ハンドオーバーを行うまでの時間が比較的短い高速移動時に有効なモードであると言えるならば、本発明に係るハンドオーバー方法は、これらの2つの動作モードの中間に相当し、MN10の中速移動時に有効なモードとも言える。

#### 産業上の利用可能性

[0068] 本発明に係る通信ハンドオーバー方法、通信システム、通信メッセージ処理方法並びに通信メッセージ処理用プログラムは、従来のFMIPにおいて起こり得る遅延を軽減させるとともに、パケットロスを低減させることを可能とするものであり、レイヤ3における通常のハンドオーバーが抱える遅延を軽減させ、パケットロスを低減させることを図る技術分野に適用可能である。

## 請求の範囲

[1] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に実施される通信ハンドオーバ方法であって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成するステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あての packets の転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記 packets をバッファリングするステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージ内の前記アドレス情報の有効性を確認するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

- [2] 前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップとを、

有する請求項1に記載の通信ハンドオーバー方法。

- [3] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に実施される通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成するステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対

して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記アドレス情報が有効である旨を通知する前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あての packets の転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記 packets をバッファリングするステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記 packets を送信するステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

- [4] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に実施される通信ハンドオーバー方法であって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成するステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を、前記アドレス情報が有効であるか否かを示す情報と共に格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あての packets の転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記 packets をバッファリングするステップと、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在し、かつ、前記FBAckメッセージに関する情報と関連して、前記アドレス情報が有効である旨を示す情報が格納されている場合に、前記第2ア

クセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを、

有する通信ハンドオーバー方法。

- [5] 前記FBAckメッセージに関する情報として、前記FBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報が利用される請求項1から4のいずれか1つに記載の通信ハンドオーバー方法。
- [6] 前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージとの照合が行われた前記FBAckメッセージに関する情報を削除するステップを有する請求項1から4のいずれか1つに記載の通信ハンドオーバー方法。
- [7] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されており、移動端末が、無線通信を介して前記第1サブネット又は前記第2サブネットとの接続を行うよう構成されている通信システムであって、
  - 前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成し、
  - 前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信し、
  - 前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信し、
  - 前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を格納し、
  - 前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始し、
  - 前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングし、
  - 前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含む



FNAメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージ内の前記アドレス情報の有効性を確認し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行い、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するよう構成されている通信システム。

- [8] 前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するよう構成されている請求項7に記載の通信システム。

- [9] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されており、移動端末が、無線通信を介して前記第1サブネット又は前記第2サブネットとの接続を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成し、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である

旨を通知するHAckメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記アドレス情報が有効である旨を通知する前記FBAckメッセージに関する情報を格納し、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングし、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行い、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するよう構成されている通信システム。

- [10] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されており、移動端末が、無線通信を介して前記第1サブネット又は前記第2サブネットとの接続を行うよう構成されている通信システムであって、

前記移動端末が、前記第1サブネットに接続している状態において、前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を生成し、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むFBUメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末から前記FBUメッセージを受信した後、前記第2アクセスルータに対して、前記アドレス情報を含むHIメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信し、

前記第1アクセスルータが、前記移動端末及び前記第2アクセスルータの両方に対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するFBAckメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を、前記アドレス情報が有効であるか否かを示す情報と共に格納し、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始し、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングし、

前記移動端末が、前記第1アクセスルータからの前記FBAckメッセージを受信せずに、前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためのL2ハンドオーバーを行い、前記第2アクセスルータに対して、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを送信し、

前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行い、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在し、かつ、前記FBAckメッセージに関する情報と関連して、前記アドレス情報が有効である旨を示す情報が格納されている場合に、前記第2アクセスルータが、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するよう構成されている通信システム。

- [11] 前記FBAckメッセージに関する情報として、前記FBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報が利用される請

求項7から10のいずれか1つに記載の通信システム。

- [12] 前記第2アクセスルータが、前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージとの照合が行われた前記FBAckメッセージに関する情報を削除するよう構成されている請求項7から10のいずれか1つに記載の通信システム。
- [13] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に、前記第2アクセスルータで実施される通信メッセージ処理方法であって、
- 前記第1アクセスルータから、前記移動端末で生成された前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を含むFBUメッセージの応答メッセージであるFBAckメッセージを受信するステップと、
- 前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、
- 前記FBAckメッセージの送信と共に開始した前記移動端末あてのパケットの転送によって送られてくる前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと、
- 前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためにL2ハンドオーバーを行った前記移動端末から、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを受信するステップと、
- 前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージ内の前記アドレス情報の有効性を確認するステップと、
- 前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、
- 前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを、
- 有する通信メッセージ処理方法。

- [14] 前記第1アクセスルータから、前記アドレス情報を含むHIメッセージを受信するステップと、
- 前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップとを、
- 有する請求項13に記載の通信メッセージ処理方法。
- [15] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に、前記第2アクセスルータで実施される通信メッセージ処理方法であって、
- 前記第1アクセスルータから、前記移動端末で生成された前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を含むHIメッセージを受信するステップと、
- 前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、
- 前記第1アクセスルータから、前記FBUメッセージの応答となるFBAckメッセージを受信するステップと、
- 前記第1アクセスルータから受信した前記アドレス情報が有効である旨を通知する前記FBAckメッセージに関する情報を格納するステップと、
- 前記FBAckメッセージの送信と共に開始した前記移動端末あてのパケットの転送によって送られてくる前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと、
- 、
- 前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためにL2ハンドオーバを行った前記移動端末から、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを受信するステップと、
- 前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセージに関する情報が存在する場合に、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを、  
有する通信メッセージ処理方法。

- [16] 第1サブネットに属する第1アクセスルータと、前記第1サブネットとは異なる第2サブネットに属する第2アクセスルータとが、IPネットワークにより接続されている通信システムにおいて、無線通信を介して前記第1サブネットに接続している移動端末が、前記第1サブネットから前記第2サブネットに接続の切り換えを行う際に、前記第2アクセスルータで実施される通信メッセージ処理方法であって、

前記第1アクセスルータから、前記移動端末で生成された前記第2サブネットに適合し得るアドレス情報を含むHIメッセージを受信するステップと、

前記HIメッセージに含まれる前記アドレス情報の有効性を確認した後、前記第1アクセスルータに対して、前記アドレス情報が有効である旨を通知するHAckメッセージを送信するステップと、

前記第1アクセスルータから、FBUメッセージの応答となるFBAckメッセージを受信するステップと、

前記第1アクセスルータから受信した前記FBAckメッセージに関する情報を、前記アドレス情報が有効であるか否かを示す情報と共に格納するステップと、

前記第1アクセスルータが、前記FBAckメッセージの送信と共に、前記第2アクセスルータに対して、前記移動端末あてのパケットの転送を開始するステップと、

前記第2アクセスルータが、前記第1アクセスルータから受信した前記移動端末あての前記パケットをバッファリングするステップと、

前記第1サブネットから前記第2サブネットへの接続の切り換えを行うためにL2ハンドオーバを行った前記移動端末から、前記FBUメッセージを含むFNAメッセージを受信するステップと、

前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージと、前記第1アクセスルータから受信して格納した前記FBAckメッセージに関する情報との照合を行うステップと、

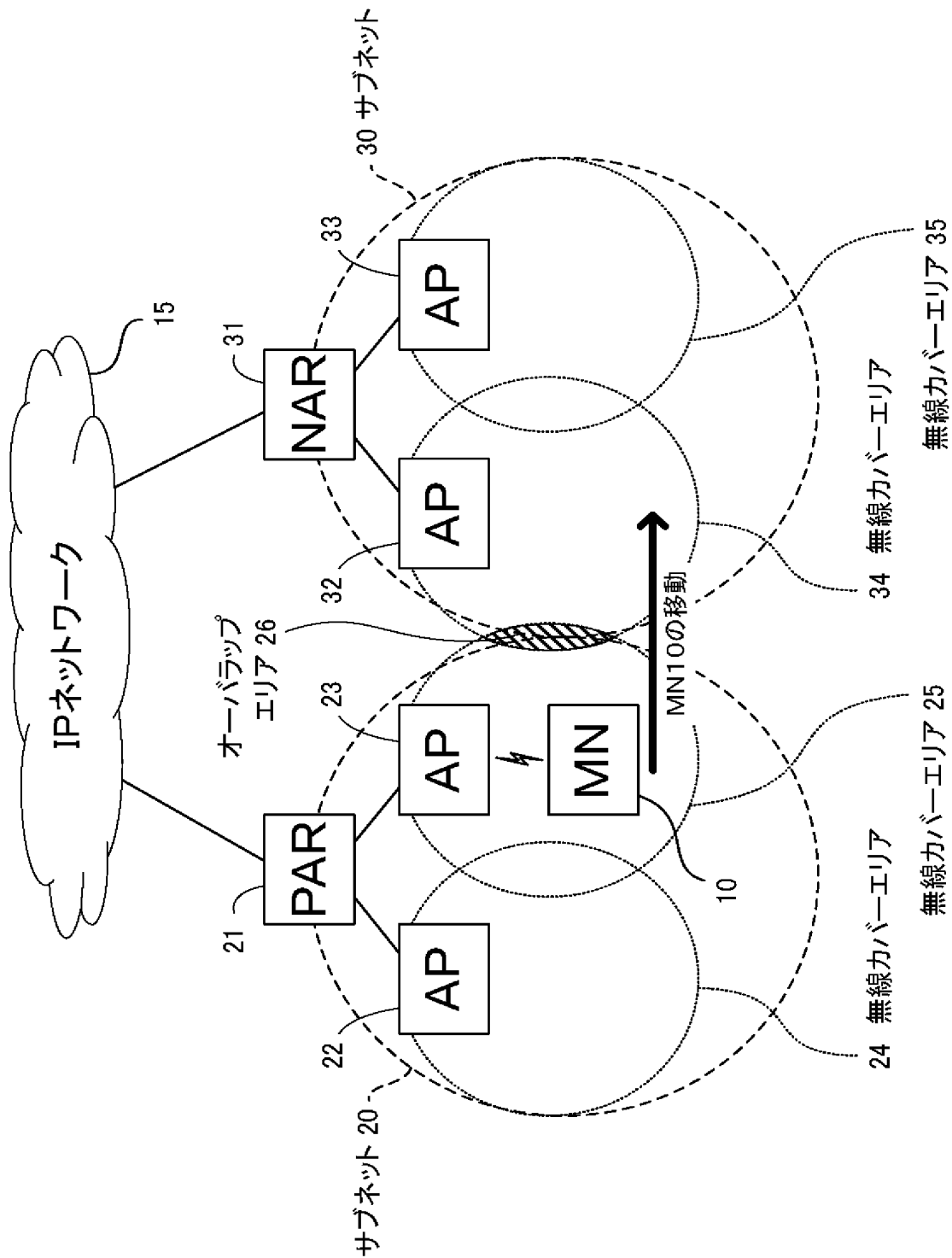
前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージに対応する前記FBAckメッセ

ージに関する情報が存在し、かつ、前記FBAckメッセージに関する情報と関連して、前記アドレス情報が有効である旨を示す情報が格納されている場合に、前記移動端末に対して、前記第1アクセスルータから受信してバッファリングしていた前記パケットを送信するステップとを、

有する通信メッセージ処理方法。

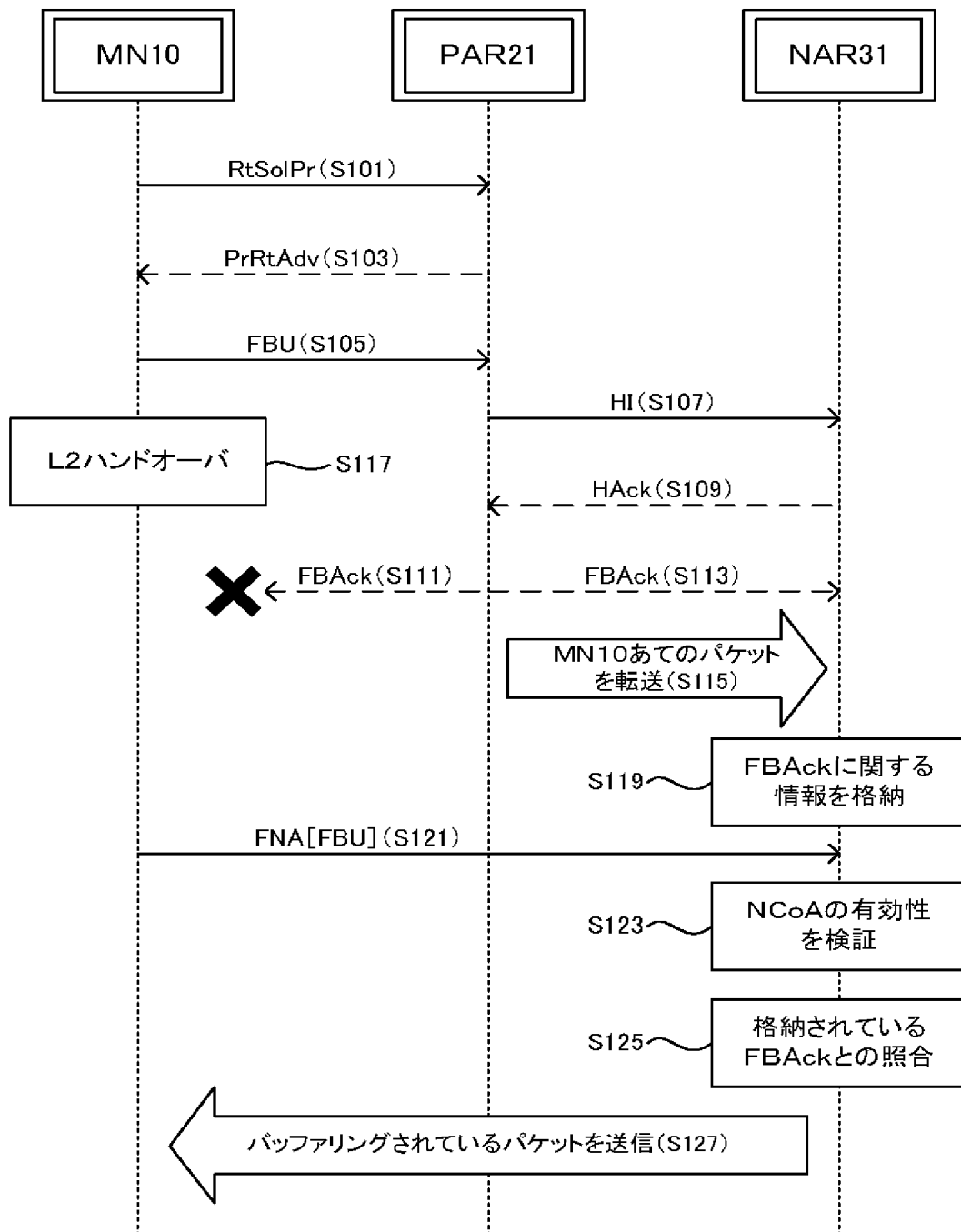
- [17] 前記FBAckメッセージに関する情報として、前記FBAckメッセージのヘッダに指定されている送信元のアドレス及び送信先のアドレスのペアの情報が利用される請求項13から16のいずれか1つに記載の通信メッセージ処理方法。
- [18] 前記FNAメッセージに含まれる前記FBUメッセージとの照合が行われた前記FBAckメッセージに関する情報を削除するステップを有する請求項13から16のいずれか1つに記載の通信メッセージ処理方法。
- [19] 請求項13から16のいずれか1つに記載の通信メッセージ処理方法をコンピュータにより実行するための通信メッセージ処理用プログラム。

[図1]



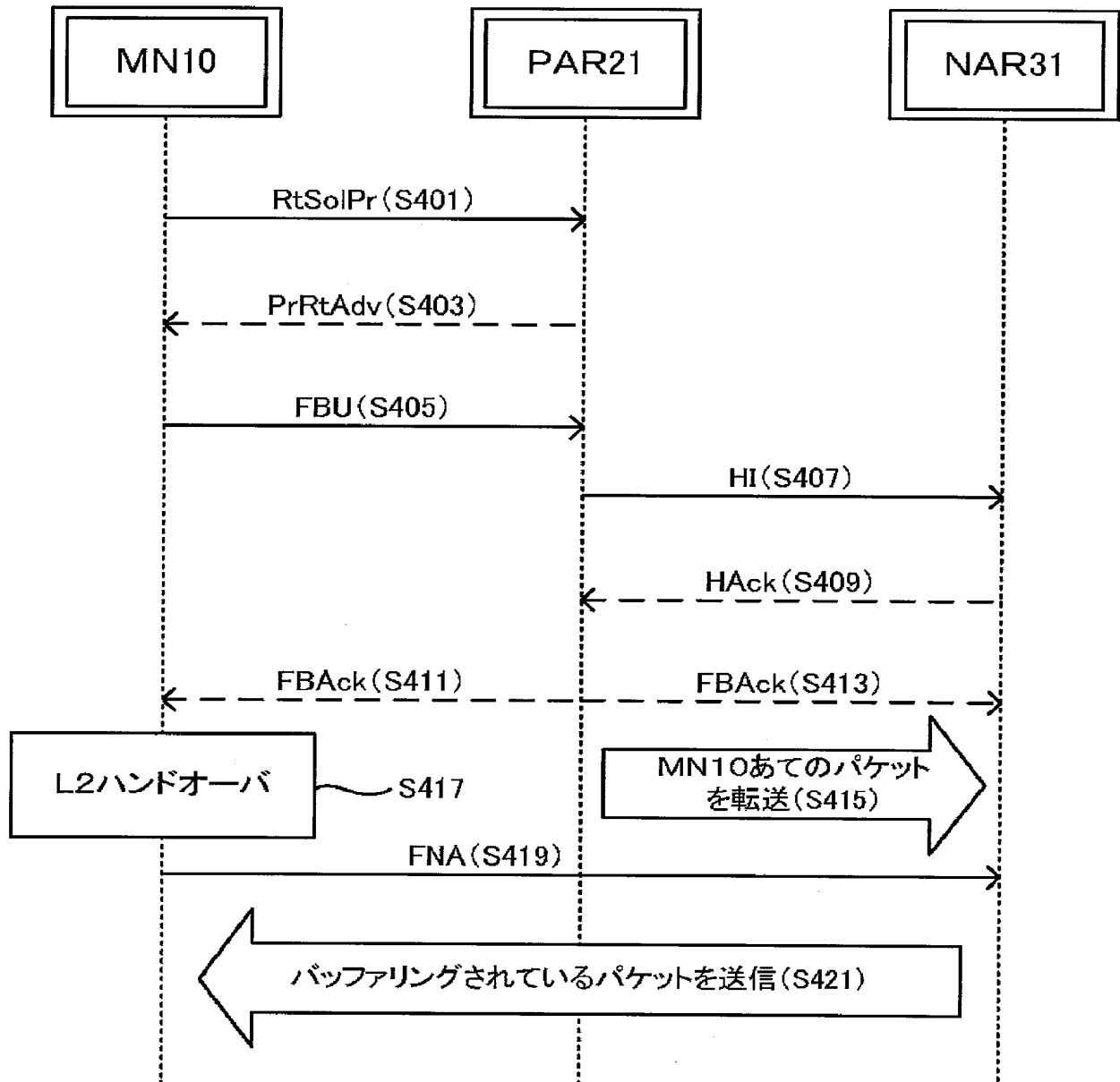


[図2]



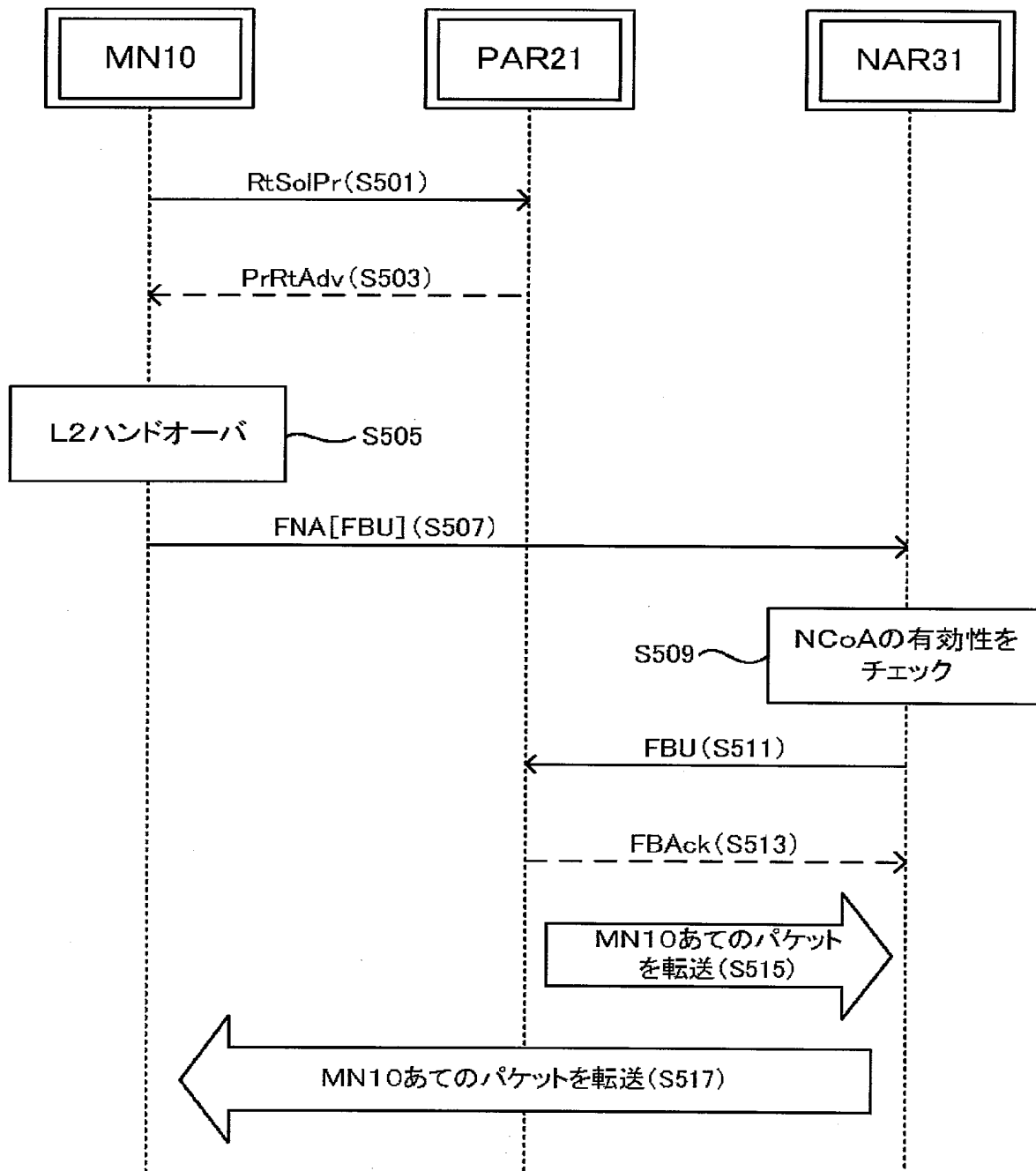
[図3]

## 従来技術



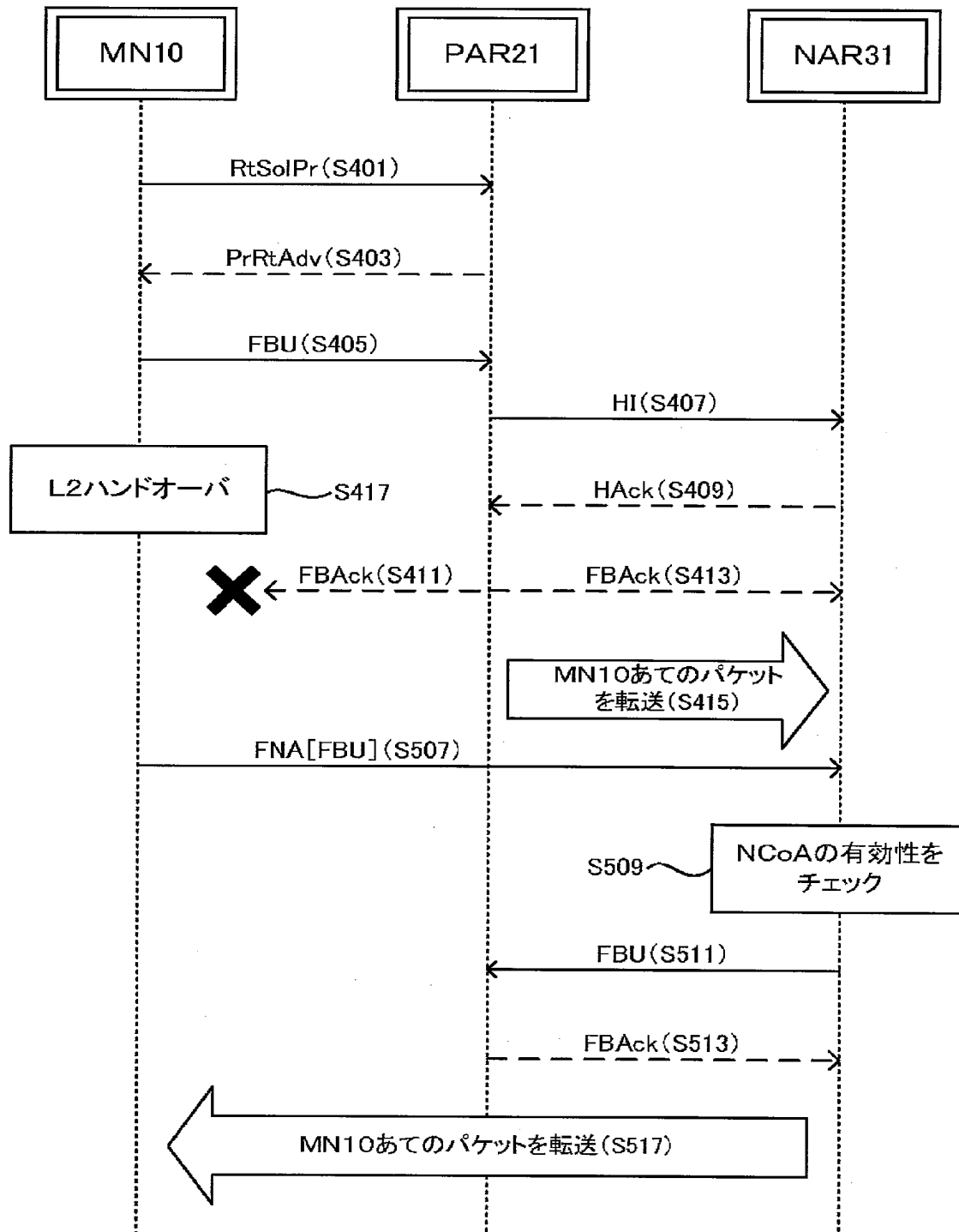
[図4]

## 従来技術



[図5]

## 従来技術



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018486

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H04Q7/22, H04Q7/34, H04L12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04Q7/22, H04Q7/34, H04L12/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Mobile IP Working Group, INTERNET DRAFT, 10 October, 2003 (10.10.03), Rajeev Koodli (Editor), "Fast Handovers for Mobile IPv6", draft-ietf-mobileip-fast-mipv6-08.txt (http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mipshop-fast-mipv6-03.txt), 10 October, 2003 (10.10.03)	1-19
A	JP 2003-319430 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 November, 2003 (07.11.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 April, 2005 (01.04.05)

Date of mailing of the international search report  
19 April, 2005 (19.04.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04Q7/22 H04Q7/34 H04L12/28

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04Q7/22 H04Q7/34 H04L12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	Mobile IP Working Group, INTERNET DRAFT, 10 October 2003, Rajeev Koodli (Editor), "Fast Handovers for Mobile IPv6", draft-ietf-mobileip-fast-mipv6-08.txt (http://www.ietf.org/internet-drafts/draft-ietf-mipshop-fast-mipv6-03.txt), 2003. 10. 10	1-19
A	J P 2003-319430 A (松下電器産業株式会社) 2003. 11. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-19

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 04. 2005

国際調査報告の発送日

19. 4. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久松 和之

5 J

2956

電話番号 03-3581-1101 内線 3535